动力锂离子电池一致性方法研究

一.成果完成人及所在单位： 李宏泽，机械与汽车工程学院 指导教师：洪汉池

二.成果简介：

以锂离子电池为研究对象，针对电动赛车中电池分选成组后的一致性问题，提出一种基于高倍率工况下的电池分选方法。对模糊 C 均值聚类法、K-means 聚类法、模拟遗传退火算法这三种算法以及评价方法进行了比较分析，采用模糊 C 均值聚类法、K-means 聚类法、模拟遗传退火算法进行分类，引入 Calinski-Harabasz 指数、Davies-Bouldin 指数和 GAP 指数三种内部评价指标来比较不同聚类算法的聚类结果，根据计算，SA-GA 的聚类效果最佳。将 SA-GA 聚类下的单体电池组成电池模组，对其进行耐久循环测试，经耐久循环实验发现，高倍率分选下的电池模组比低倍率分选下的电池模组循环寿命更好。这项研究对高倍率下电池一致性有一定的帮助。

三. 主要研究内容及创新点：

以高倍率下的锂电池为研究对象，探究影响单体电池性能的主要因素，通过对锂离子电池特性的分析（见图 1），根据实验数据分析主要影响因素，提出了一种动静态结合的分选方法；采用模糊 C 均值聚类法、K-means 聚类法、模拟遗传退火算法进行分类，引入 Calinski-Harabasz 指数、Davies-Bouldin 指数和 GAP 指数三种内部评价指标来比较不同聚类算法的聚类结果，根据计算，SA-GA 的聚类效果最佳；按照大学生方程式大赛规则制作电池模组，并提取比赛时赛车耐久测试的数据记录，对电池模组进行耐久测试循环（如图 2），根据测试结果，发现将电池的静态特征和电池高倍率下的动态特征融合的分选方案更适用于电动赛车。因此，只考虑低倍率下的电池状态并不能满足实际需求。在以后的电池分选研究中，应适当考虑电流对电池的影响。

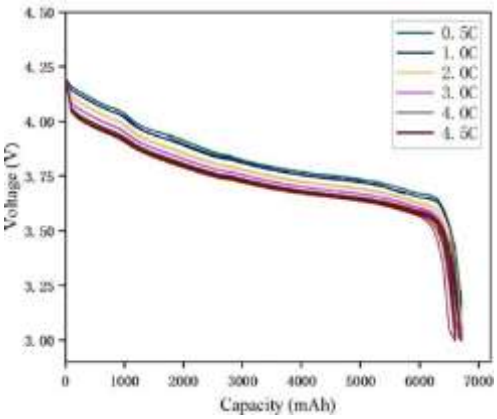


图 1 不同放电倍率下电池放电曲线对比图

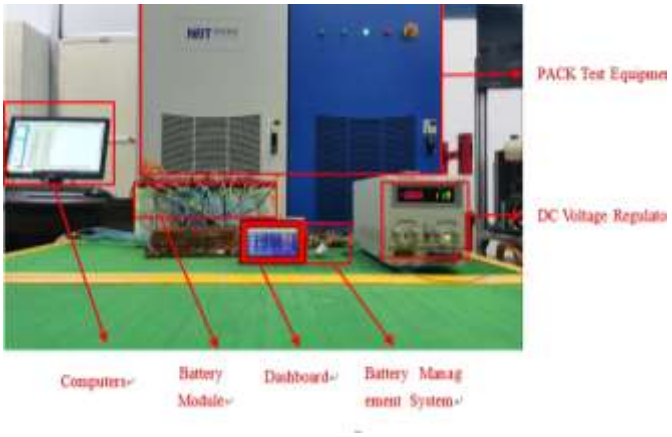


图 2 测试系统总体图

四. 主要研究成果及应用情况

例：在 Proceedings of China SAE Congres 2021 :Selected Papers 发表论文 1 篇。

联系人：李宏泽 电 话：18332939912 Email:626086767@qq.com